

# 素子間結合を考慮した メタサーフェス反射板の設計に関する研究



## Abstract

5Gサービスを提供する方法として、メタサーフェス反射板が注目されている。しかし、従来の設計法では、ユニットセルを単体として設計しているため、素子間結合により反射波の指向性利得が低下してしまう。

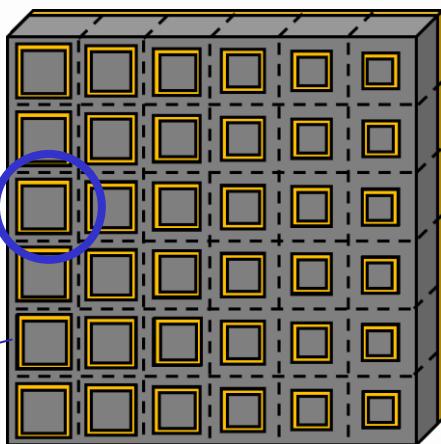
本研究では、複数のユニットセルを一体として設計する手法を提案した。本手法により、反射波の指向特性とサイドローブ特性が向上した。また、これらの結果から、本手法の有効性を確認することができた。

## 1. メタサーフェス反射板の概要

### 6×6メタサーフェス反射板

ユニットセル

ループ(金属素子)



## 2. 提案する設計手法

①

$$L = (l_1 \quad l_2 \quad l_3 \quad l_4 \quad l_5 \quad l_6)$$

$$G = (g_1 \quad g_2 \quad g_3 \quad g_4 \quad g_5 \quad g_6)$$

②

$$J = \left( \frac{G_{main} - g_1}{\Delta l}, \dots, \frac{G_{main} - g_6}{\Delta l} \right)$$

反射方向の利得  $G_{main}$

③

$$L' = (l'_1 \quad l'_2 \quad l'_3 \quad l'_4 \quad l'_5 \quad l'_6)$$

- ① ループの長さ  $L$  を微小変化させ反射方向の利得  $G$  を求める
- ② ループの微小変化量に対する利得の変化量  $J$  を求める
- ③ ループの長さを更新して反射方向の利得  $G_{main}$  を求める
- ④ ①から③を規定回数繰り返す

## 3. シミュレーション諸元

周波数

28GHz

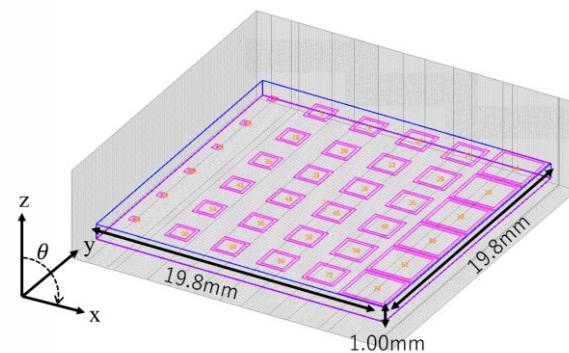
入射方向

垂直( $\theta=0$ )

更新回数

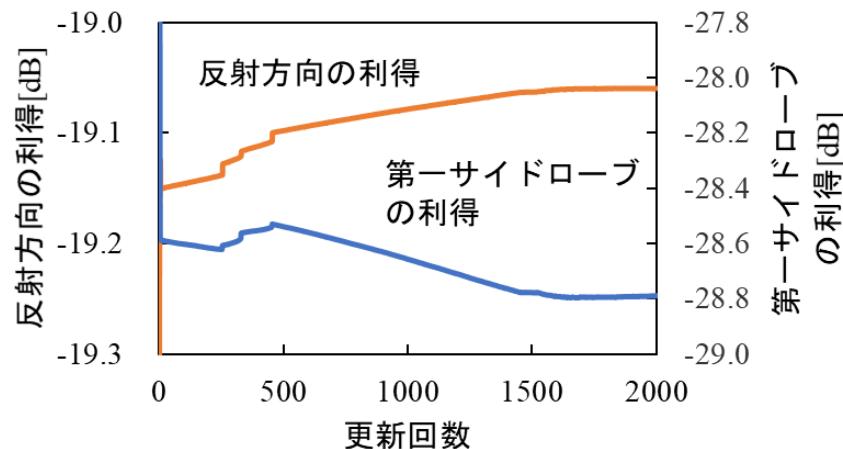
2000回

反射方向を30度とする  
6×6メタサーフェス反射板



## 4. 提案法の性能評価

反射方向(30度)と第一サイドローブの利得の変化



30度方向の利得は従来法での設計では、-19.3dBであったのに対して、提案法では-19.0dBと0.3dB利得が上がった。

第一サイドローブの利得は従来法での設計では、-27.8dBであったのに対して、提案法では-28.8dBと1.0dB利得が下がった。

## 5. まとめ

提案法によって、所望方向(30度)の利得の値を0.3dB向上させることができた。

また、第一サイドローブの利得の値は1.0dB減少した。

以上より、提案法によるメタサーフェス反射板の性能向上の有効性を確認できた。